

راهی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، به نیازهای وسایل نقلیه موتوری برتری می‌دهند. برای رعایت این برتری عبور پیاده از عرض راه کنترل و تنظیم می‌شود. راه‌های شریانی خود به دو دسته راه‌های شریانی درجه یک و دو تقسیم می‌شوند. راه‌های شریانی درجه یک، ارتباط با شبکه راه‌های برون‌شهری را تأمین می‌کند، ولی بهره‌برداری شریانی دارای عملکرد درون‌شهری بوده و شبکه اصلی راه‌های درون‌شهری را تشکیل می‌دهند و با توجه به ماهیت بحث در این پژوهش (شهرک‌های صنعتی) محور توجه، خیابان‌های شریانی می‌باشد.

خیابان اصلی درجه دو (جمع و پخش‌کننده): خیابان‌هایی هستند که ارتباط بین خیابان‌های شریانی و خیابان‌های فرعی یا محله‌های مجاور را برقرار می‌سازد. در این‌گونه خیابان‌ها، ترافیک چند خیابان فرعی را جمع‌آوری و به خیابان شریانی منتقل می‌نماید.

#### ۴-۲-۳- خیابان محلی:

خیابان‌هایی هستند که در طراحی و بهره‌برداری از آن‌ها، نیازهای وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه‌سوار و عابر پیاده بااهمیت یکسان رعایت می‌شود. برای رعایت حال پیاده و دوچرخه‌سوار، سرعت وسایل نقلیه موتوری در این خیابان‌ها پایین نگه داشته می‌شود.

#### ۴-۲-۴- خیابان شریانی (خیابان اصلی درجه یک):

خیابان‌های شریانی، شبکه اصلی درون‌شهری ترافیک موتوری را تشکیل می‌دهد. طراحی با انتخاب سرعت مجاز، چهارچوب عملکرد راه و مشخصات هندسه شبکه راه را تعیین می‌کند، زیرا از یک طرف شکل شبکه باید چنان انتخاب شود که اکثریت عمده رانندگان در اوقات خلوت در حدود سرعت مجاز رانندگی کنند، از طرف دیگر، نحوه تأمین عبور ایمن پیاده از عرض خیابان تابع سرعت حرکت و وسایل نقلیه موتوری است.

#### ۴-۳- الزامات در زمینه طرح کلی شبکه:

نقش شبکه معابر در طرح کلی شهرک و در نتیجه در میزان ایمن بودن آن در برابر شناسایی نیروهای دشمن مورد توجه قرار گیرد.

طراحی چندین ورودی و خروجی برای شهرک که در مواقع بحران به تسهیل امداد رسانی و پشتیبانی کمک می‌کند.

به هیچ شکل خاصی، برتری قبلی و بدون مطالعه داده نشود ولی به سادگی و گویایی شبکه اهمیت بدهند.

به سه راهی برتری دهند و تا آنجا که ممکن است تقاطع‌های سه راه انتخاب شود. این امر با کاهش تداخل مسیرهای مختلف‌الجهت، ضمن روان سازی ترافیک در زمان عادی، به تخلیه سریع در هنگام بحران نیز کمک می‌کند.

در طولانی بودن امتدادهای مستقیم پافشاری نکنند. وجود پیچ و خم در مسیر، ضمن کاهش یکنواختی، امکان تعبیه جان‌پناه‌های متعدد و کاهش موج انفجار را می‌دهد.

در شبکه راه‌های شریانی، میدان قرار ندهند. میدان از جمله عواملی است که در هنگام بحران، در مسیر جریان ترافیک، اختلال ایجاد می‌کند.

عناصر اصلی مدیریت ترافیک نظیر خیابان‌های یک‌طرفه و محدودیت در گردش‌ها را به عنوان عوامل موثر در تعیین شکل شبکه در نظر بگیرند.

۴-۴- الزامات در زمینه طرح هندسی شبکه:

اجزای زیر در تنظیم دسترسی ترافیک موتوری موثر است:

شکل تقاطع

فاصله تقاطع‌ها از یکدیگر

میانه

جدول

جاده کناری

رعایت دقیق سلسله‌مراتب شبکه معابر که به امر تخلیه سریع و امدادسانی، کمک شایانی خواهد کرد.

در خیابان‌های شریانی از به کار گرفتن تقاطع‌های پیچیده‌ای که بیش از چهار شاخه دارند باید خودداری شود و باید سعی کنند که در تقاطع‌های دیگر خیابان‌ها با خیابان‌های شریانی، حرکت‌ها محدود به راست گرد باشد به نحوی که وسایل نقلیه در ورود به خیابان فرعی و خروج از آن عرض راه شریانی را قطع نکنند.

در خیابان‌های شریانی فاصله تقاطع‌ها از یکدیگر را با توجه به فاصله مناسب برای هماهنگ کردن چراغ‌های راهنمایی تعیین می‌کنند، حتی اگر در حال حاضر تقاطع‌ها با چراغ راهنما کنترل نشود، از این نظر فاصله محور تا محور تقاطع‌ها به شرح زیر توصیه می‌شود:

-در مراکز شهرک 300 تا 500 متر - در اطراف شهرک 400 تا 800 متر

تعداد تقاطع‌های خیابان‌های محلی با خیابان‌های شریانی را باید محدود نگه داشت؛ اما تا آنجا که رعایت الزامات کنترل دسترسی‌ها در خیابان شریانی اجازه می‌دهد می‌توان نقاط ورود و خروج با حرکت‌های راست گرد در نظر گرفت.

میانه و مخصوصاً میانه‌ای که در آن ترافیک دو طرف توسط مانعی فیزیکی از یکدیگر جدا می‌شود در تنظیم دسترسی به خیابان‌های شریانی بسیار موثر است، زیرا گردش‌ها و دور زدن‌ها را حذف می‌کند.

جوی‌های مرسوم از نظر کنترل دسترسی و نیز، تأمین جان‌پناه‌های اضطراری بسیار قاطعانه عمل می‌کنند.

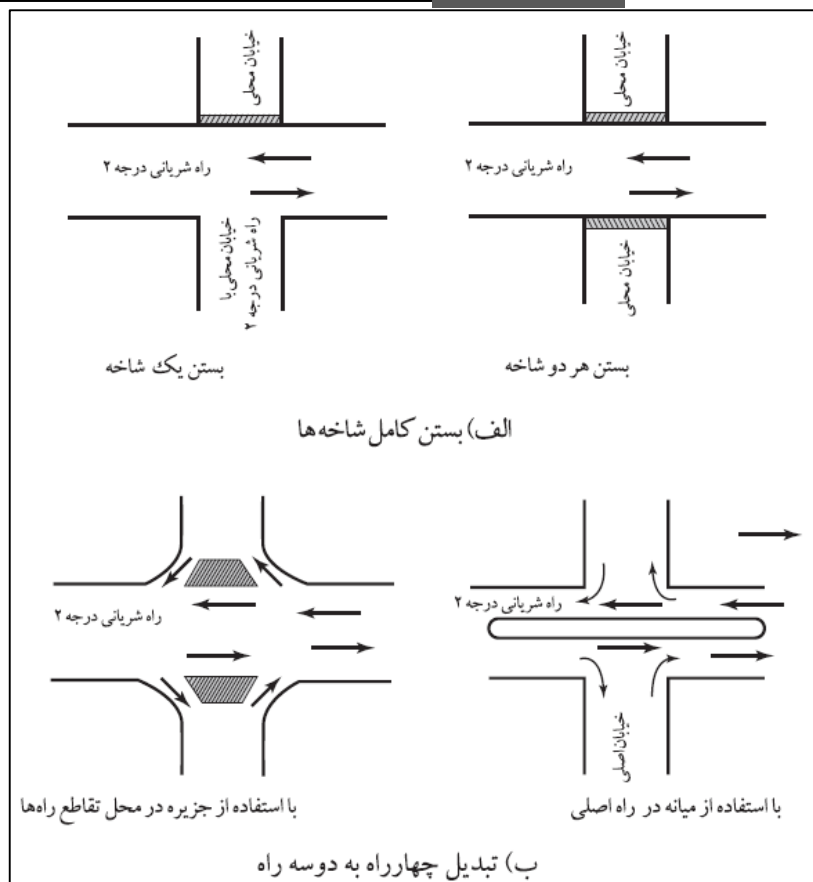
در خیابان‌هایی که دارای جوی هستند، علاوه بر لزوم ساخت جوی‌ها با مصالح مستحکم، ابعاد مناسب آن (بر اساس مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان) باید رعایت شود.

در این خیابان‌ها، دسترسی به خیابان شریانی را باید با کنترل کردن تعداد پلهایی که بر روی جوی می‌زنند، تنظیم کنند. تعداد دسترسی زیاد، با تشدید تداخل ترافیکی، کار امدادسانی را نیز با اختلال مواجه می‌کند.

برای کنترل دسترسی ترافیک موتوری توصیه می‌شود که بلندی نمای جدول جوی را حداقل 20 سانتیمتر و در محل ورودی واحدها 5 سانتیمتر در نظر بگیرند.

جاده‌های کناری که ترافیک اطراف خیابان را جمع کرده و از نقاط معینی وارد قسمت اصلی می‌کنند برای تنظیم دسترسی خیابان‌های شریانی ممکن است در مواردی موثر باشند به شرط آن که با مطالعه دقیق طراحی شوند.

با توجه به آن که تقاطع‌ها، گلوگاه‌های ظرفیتی در خیابان‌های شریانی می‌باشند جاده‌های کناری مداوم و موازی خیابان‌های شریانی از ایمنی و ظرفیت راه می‌کاهند و توصیه نمی‌شود.



شکل ۴-۱: نمونه‌های اصلاح شکل هندسی تقاطع‌ها به منظور تنظیم دسترسی‌ها به خیابان‌های شریانی

(منبع: نگارنده)

#### ۴-۵- الزامات در زمینه تأسیسات تخلیه آبهای سطحی

در نظر گرفتن سیستم مناسب برای تخلیه آب‌های سطحی نهایت اهمیت را دارد. برای تخلیه آب‌های سطحی باید از سیستم جدول چاهک -لوله استفاده کرد. در صورت وجود خط پارکینگ، آب جاری شده در کنار جدول (جوبک) می‌تواند همه خط پارکینگ و در غیر این صورت تا نصف خط سمت راست را اشغال کند.

تأسیسات تخلیه آب‌های سطحی با در نظر گرفتن شرایط بحران، باید به گونه‌ای انعطاف‌پذیر طراحی شوند. به طور مثال، جوی‌های تخلیه کننده، امکان ایفای نقش به صورت جان‌پناه‌هایی مستحکم را داشته باشد و یا کانال‌های تخلیه، فضایی مناسب برای مخفی نمودن برخی از تأسیسات حساس را داشته باشد.

#### ۴-۶- الزامات در زمینه حاشیه و پیاده رو

عرض حداقل برای حاشیه ۲/۵ متر و عرض مطلوب آن ۳ متر است.

در مناطق مرکزی می‌توان حاشیه را هم‌سطح پیاده رو در نظر گرفت و از آن برای قرار دادن اثاثیه شهری استفاده کرد.

پیاده‌روها باید تا حد امکان به صورت مسقف با رواق‌های متعدد باشد. در این حالت، در زمان عادی به لحاظ بارش‌های جوی و دمای هوا، آسایش اقلیمی عابر تأمین شده و در زمان بحران نیز، فضای باز پیاده رو به عنوان یک پناهگاه موقت می‌تواند ایفای نقش نماید.

در هر دو طرف خیابان‌های شریانی باید پیاده رو در نظر گرفت. پیاده‌روها باید شبکه پیوسته‌ای را تشکیل دهند و طرح خیابان‌های مذکور باید با توجه به ایمنی و سایر نیازهای عابر پیاده انجام گیرد.

طراحی پیاده راه‌های متعدد چندعملکردی به عنوان محورهای اضطراری جهت تخلیه

#### ۴-۷- الزامات در زمینه پارکینگ حاشیه‌ای

در نظر گرفتن پارکینگ حاشیه‌ای غیرموازی برای خیابان‌های شریانی مجاز نیست و به طور کلی در موارد عادی و به غیر از موارد استثنا، می‌بایست از پارک وسایل نقلیه در کنار این‌گونه معابر به منظور جلوگیری از کاهش سرعت و افزایش ظرفیت راه جلوگیری به عمل آید. ضمناً پارکینگ حاشیه‌ای کنترل نشده، در مواقع بحران به عنوان یک مانع در برابر تخلیه سریع و دسترسی مناسب به اماکن حساس عمل می‌کند.

#### ۴-۸- الزامات در زمینه نیم‌رخ‌های عرضی نمونه

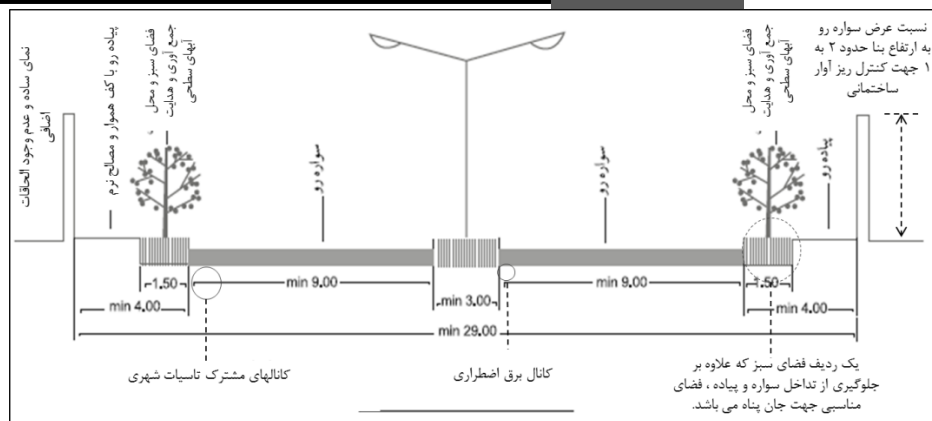
تعیین نیم‌رخ‌های عرضی تیپ، قسمت بسیار مهم و اساسی طراحی هندسی است. برای این کار طراح در مرحله اول باید اهمیت نقشه‌ای دسترسی و جابجایی را در راه مورد نظر تشخیص دهد و نحوه کنترل عبور پیاده‌ها از عرض سواره رو را با توجه به منطقه صنعتی و نوع و تراکم کاربری‌های مجاور راه تعیین کنند. به علاوه شیوه و نقاط عبور تنظیم شده و ایمن پیاده‌ها از عرض سواره رو را باید مشخص کند. با توجه به عوامل فوق سرعت طرح مناسب تعیین می‌شود.

سپس طراح باید بر اساس سرعت طرح تعیین شده و با توجه به حجم ترافیک سواره و پیاده، سیاست پارکینگ‌های حاشیه‌ای، محل‌های بارگیری و باراندازی، لزوم و امکان در نظر گرفتن خط‌های مخصوص راست گرد و چپ‌گرد در تقاطع‌ها، نحوه کنترل ترافیکی تقاطع‌ها و بالآخره حداکثر مجاز عرض عبور پیاده‌ها در محل پیاده‌ها، گذرها، اجزای مقطع عرضی را تعیین کند.

به علاوه در مناطق صنعتی عواملی همچون حریم 20 کیلوولت در عرض پیاده‌روها نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. بنابراین تعیین الگو برای نیم‌رخ‌های عرضی تیپ صحیح نیست. به نیم‌رخ‌های عرضی داده‌شده در این قسمت فقط باید به عنوان نمونه‌های نیم‌رخ‌های عرضی تیپ نگاه کنند.

باید در نظر گرفت که خیابان‌های بسیار عریض به علل متعدد نظیر مقیاس غیرانسانی و عدم سازگاری با وضعیت اقلیمی بیابانی و نیمه-بیابانی حاکم بر اکثر نقاط کشور ما مناسب نیست، لذا باید سعی کنند که عرض حریم خیابان‌های شریانی حداقل 29 متر باشد و در هر مورد عرض خیابان را زیادتر از ضرورت نگیرند.

در محل تقاطع‌ها در صورت ضرورت می‌توان برای اضافه کردن خط‌های مخصوص گردش به چپ و راست، عرض سواره رو را با رعایت حدود تعیین شده بیشتر بگیرند. این اضافه عرض نباید به ایمنی عبور پیاده‌ها در محل پیاده گذرها لطمه بزند. با توجه به موارد ذکرشده نمونه نیم‌رخ عرضی در شکل زیر آمده است.



شکل ۴-۲: نیم‌رخ عرضی حداقل برای خیابان شریانی درجه ۱

۴-۹- الزامات در زمینه خیابان اصلی درجه ۲ (جمع و پخش‌کننده):

این خیابان برقراری ارتباط بین خیابان‌های اصلی و خیابان‌های فرعی (محلی) و یا محله‌های مجاور را برقرار می‌سازد. نقش این خیابان، جمع‌آوری ترافیک چند خیابان فرعی و اتصال آن به خیابان شریانی است به این ترتیب این خیابان اگرچه نظیر خیابان‌های محلی در شکل دادن به محیط اطراف خود نقش اصلی را ندارد؛ لیکن برخلاف خیابان‌های شریانی (خیابان اصلی درجه یک) که هیچ‌گونه نقشی برای آن قائل نیستند می‌تواند به اندازه حجم ترافیک جاری در آن و دیگر مشخصات آن نقشی (هرچند غیر اصلی) را ایفا کند.

نوع تقاطع‌ها هم‌سطح هست.

در تقاطع این خیابان با خیابان شریانی، استفاده از چراغ راهنما یا مأمور ضروری است.

پارکینگ حاشیه‌ای برای آن باید در حداقل ممکن پیش‌بینی نمود.

استفاده از میدان در طول این خیابان‌ها در ابعاد حداقل ممکن، بلامانع است.

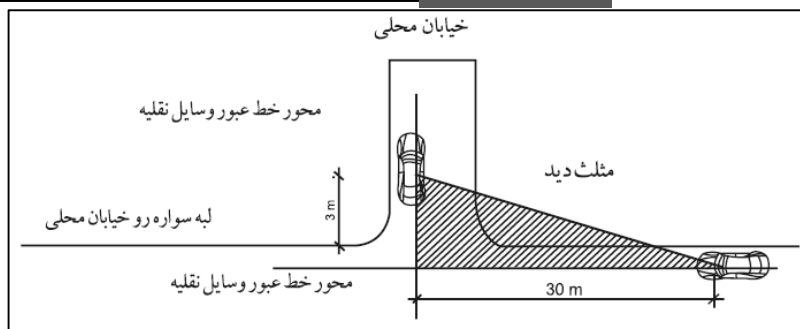
در تقاطع‌های این خیابان نیز سه راهی نسبت به چهارراهی بیشتر ارجحیت دارد.

فاصله دید

حداقل فاصله دید توقف در خیابان‌های محلی باید برای توقف وسیله نقلیه‌ای که با سرعت 30 کیلومتر در ساعت حرکت می‌کند، کافی باشد. این فاصله 30 متر است.

در پیچ‌ها با رعایت حداقل شعاع 35 (متر برای سرعت 30 کیلومتر در ساعت) و با در نظر گرفتن پیاده رو به عرض ۱/۵ متر، فاصله دید خودبه‌خود تأمین است. ولی اگر حاشیه سواره‌رو را درخت‌کاری کنند، درخت‌ها گاهی جلوی دید افقی راننده را می‌گیرد که می‌بایست در این صورت دید افقی راننده تأمین گردد.

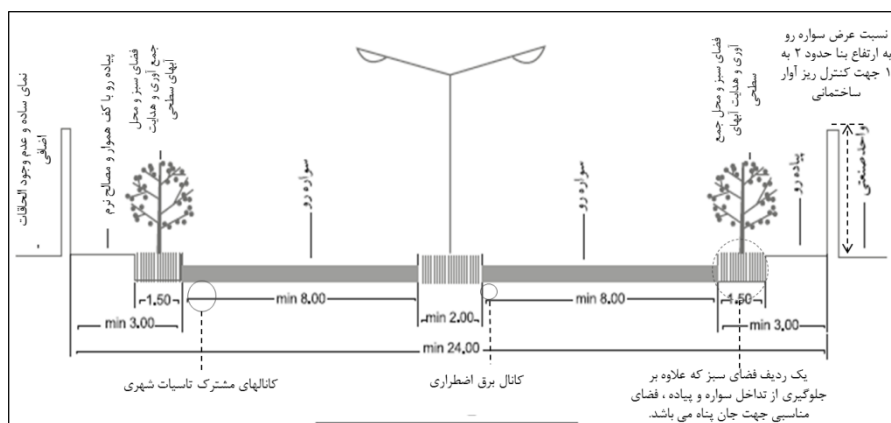
مثلت دید در تقاطع خیابان‌های اصلی درجه دو با یکدیگر حداقل باید برابر سطح مشخص شده در شکل بعد باشد.



شکل ۴-۳: مثلث دید حداقل در تقاطع خیابان‌های محلی

نیم‌رخ‌های عرضی نمونه

تعیین نیم‌رخ‌های عرضی به دلیل حساسیت آن از اهمیت خاصی برخوردار است. از سوی دیگر به دلیل کثرت مسائل خاص مربوط به هر شهرک، لذا ارائه طرح نیم‌رخ عرضی ثابت غیرممکن بوده و ترجیح داده می‌شود. در این قسمت صرفاً الگویی در این زمینه ارائه می‌گردد که در ادامه ملاحظه می‌شود:



شکل ۴-۴: نمونه نیم‌رخ عرضی خیابان اصلی درجه ۲ (جمع کننده و پخش کننده)

۴-۱۰- الزامات در زمینه مراکز مهم صنعتی، تجاری و پژوهشی

از نظر سیستم جابجایی، مرکز مهم صنعتی و تجاری دارای دو مشخصه اصلی است:

- روزانه تعداد نسبتاً زیادی وسیله نقلیه سنگین به آن وارد شده و از آن خارج می‌شود.

- روزانه تعداد زیادی سفر توسط کارکنان و کارگران، خریداران، فروشندگان، مراجعه‌کنندگان و بازدیدکنندگان به مقصد آن انجام می‌شود. نواحی صنعتی، پایانه‌های بار، عمده‌فروشی‌ها و مراکز توزیع کالا از جمله این مراکزند.

تا آنجا که بشود شکل شبکه را ساده و گویا بگیرند، تا جهت‌یابی آسان باشد. باید توجه کرد که تعداد زیادی از رانندگان وسایل نقلیه‌ای که به مراکز صنعتی و تجاری مهم وارد می‌شوند با محل آشنا نیستند. اگر یافتن نشانی‌ها ساده نباشد، وسایل نقلیه‌ای که در جستجوی مقصد خود می‌باشند، به روانی و نظم ترافیک لطمه می‌زنند.



شکل ساده و گویای شبکه و طراحی یک مسیر اصلی سرتاسری عریض، ضمن آنکه به کارایی شبکه می‌افزاید، در تخلیه سریع و روان در زمان بحران و نیز کنترل ریزش آوار نیز نقشی اساسی دارد.

اگر مقدار متوسط سفر سازی مرکز صنعتی و تجاری 250 وسیله نقلیه در روز یا کمتر است، می‌توان آن را از یک نقطه به شبکه خیابان‌های شریانی متصل ساخت. در غیر این صورت، توصیه می‌شود که مرکز را توسط یک حلقه یک طرفه به راه شریانی اتصال دهند.

اگر مقدار متوسط سفر سازی واحد صنعتی و تجاری بیش از 250 وسیله نقلیه در روز است، توصیه می‌شود که واحد را مستقیماً به خیابان شریانی اتصال دهند. در صورتی که خیابان به صورت بن بست است، باید در انتهای آن، برای دور زدن وسایل نقلیه سنگین (تریلی تیپ)، جای دور در نظر بگیرند.

دسترسی اماکن با توجه به میزان و شدت مراجعه به آن‌ها تعیین شود. اماکن با حجم مراجعات بالا، بهتر است با رعایت حریم و باند کندرو، در مجاورت معبر شریانی درجه ۱ قرار گیرند؛ زیرا در هنگام بحران نیز این اماکن بیشترین جمعیت و تأسیسات حیاتی را در خود جای می‌دهند و بنابراین، تخلیه سریع آن و دسترسی آسان به آن برای امداد رسانی، امری حیاتی است.

از نظر ایمنی عبور پیاده‌ها از عرض خیابان، تعداد خط‌های اصلی خیابان‌های محلی را نباید از دو خط بیشتر بگیرند. اما در محل تقاطع‌ها می‌توان با افزودن خط‌های کمکی گردش به راست و چپ به ظرفیت تقاطع افزود.

در ورودی واحدهای مهم تجاری و صنعتی، باید خط مخصوص گردش به راست در نظر بگیرند.

در مراکز مهم صنعتی و پژوهشی، قرار دادن پارکینگ حاشیه‌ای مجاز نیست. طراحی را باید به نحوی انجام دهند که ایستادن و توقف‌های حاشیه‌ای انجام نشود. موثرترین روش برای رسیدن به این هدف، حذف کاربری‌های نامناسب برای این مراکز (مسکونی، خرده‌فروشی، آموزشی) و در نظر گرفتن پارکینگ کافی خارج از راه برای سواری‌ها و وسایل نقلیه سنگین است.

به منظور پایین نگه‌داشتن سرعت، توصیه می‌شود که در پیچ‌ها از قوس‌هایی استفاده کنند که شعاع آن‌ها برای سرعت مجاز مورد نظر، حداقل است.

در پیچ‌ها باید عرض خط را افزایش دهند، به نحوی که وسیله نقلیه تیپ (تریلی یا کامیون تیپ که طراح بر حسب محل انتخاب می‌کند) از حدود خط خود تجاوز نکند.

افزایش عرض خط را نباید به صورت یکنواخت در تمام طول قوس اعمال کنند، بلکه باید آن را (با توجه به مسیر حرکت وسیله نقلیه تیپ و با استفاده از قوس‌های مرکب) تدریجی وارد کنند.

در طراحی شبکه سعی کنند که خیابان‌ها به صورت بن‌بست نباشد. اما همیشه این کار عملی نیست. در انتهای بن بست‌ها و همچنین در داخل واحدهای صنعتی و تجاری باید برای وسیله نقلیه تیپ جای دور زدن پیوسته در نظر بگیرند. در موارد ناچاری که فراهم کردن جا دور پیوسته عملی نیست، باید جای کافی را برای دور زدن با یک بار عقب و جلو کردن فراهم کنند.

اگر برای دور زدن وسایل نقلیه سنگین جای کافی در نظر نگیرند، استهلاک این وسایل و استهلاک روسازی افزایش می‌یابد و از ظرفیت خیابان‌ها کاسته می‌شود. بنابراین، بازده هزینه‌ای که صرف احداث جا دور می‌شود، زیاد است.

به منظور روان کردن ورود و خروج وسایل نقلیه سنگین، برای کلیه واحدها عقب‌نشینی، و برای واحدهای بزرگ خط گردش به راست (برای ورود به داخل واحد) در نظر بگیرند. به علت وجود عقب‌نشینی، فاصله دید افقی در پیچ‌ها خودبه‌خود تأمین است. اما درخت‌کاری انبوه در حاشیه و یا وسایل نقلیه سنگین پارک شده ممکن است جلوی دید رانندگان را بگیرند.

کارکنان مراکز مهم صنعتی و پژوهشی باید بتوانند پیاده یا با دوچرخه، از محل ایستگاه‌های وسایل نقلیه جمعی به محل کار خود برسند. بنابراین، در نظر گرفتن مسیرهای پیوسته و ایمن برای پیاده‌ها و دوچرخه در داخل این مراکز الزامی است.

در هر دو طرف خیابان باید پیاده رو در نظر بگیرند. عرض مسیرهای پیاده (از جمله پیاده‌روها) باید با توجه به تعداد پیاده‌ها در ساعت شلوغ صبح یک روز کاری و با توجه به حریم مورد نیاز تیرهای برق تعیین شود و در هیچ حالتی عرض مفید آن از ۱/۵ متر کمتر نباشد.

کمبود پارکینگ برای وسایل نقلیه سنگین و سبک، یکی از علل اصلی مشکلات ترافیکی در مراکز صنعتی و پژوهشی است. هر واحد باید از نظر جای پارک برای وسایل نقلیه سنگین و سبک کارکنان و مراجعان خود کفا باشد. در کلیه موارد، باید پارکینگ وسایل نقلیه سنگین از پارکینگ وسایل نقلیه سبک مجزا باشد.

در مراکز مهم صنعتی و تجاری، توصیه می‌شود که پایانه بار در نظر بگیرند، در این پایانه‌ها امکاناتی برای توقف وسایل نقلیه سنگین، استراحت رانندگان آن‌ها و کسب اطلاعات راجع به فرصت‌های حمل بار در نظر گرفته شود. همچنین در این محل‌ها باید پمپ‌بنزین و محل سرویس وسایل نقلیه سنگین در نظر بگیرند. پمپ‌بنزین باید همیشه در سمت خروجی پایانه گذاشته شود.

#### ۴-۱۱- الزامات در زمینه خیابان محلی

خیابان محلی خیابانی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن، نیازهای وسایل نقلیه موتوری، پیاده و دوچرخه‌سوار با اهمیت یکسان رعایت می‌شود و برای رعایت حال پیاده رو و دوچرخه، سرعت وسایل نقلیه موتوری در این خیابان‌ها پایین نگه داشته می‌شود. همچنین این نوع خیابان انتقال دسترسی به واحدهای صنعتی را ایجاد می‌نمایند.

نقش ترافیکی یکی از نقش‌های اصلی خیابان‌های محلی است. این خیابان‌ها بستر تشکیل‌دهنده محیط‌های شهری‌اند و زندگی و کار و جنب و جوش در آن جریان دارد. همچنین خیابان‌های محلی عنصر اصلی تشکیل‌دهنده معماری شهرک هستند و در ایجاد جاذبه‌های بصری و فضای دل‌پذیر و در هویت و جهت دادن به محل موثرند.

به این ترتیب شبکه خیابان‌های محلی در شکل دادن به محیط خود نقش تعیین‌کننده دارند و چون خواست اصلی، ایجاد محیط‌های بهتر برای کار و فعالیت است در طراحی این خیابان‌ها برتری به محیط داده می‌شود. بنابراین اگر بین خصوصیات شبکه و سرعت حرکت وسایل نقلیه موتوری از یک طرف و نیازهای محیطی از طرف دیگر تعارض بروز کند باید بدون تردید برتری را به نیازهای محیطی دهند و حرکت وسایل نقلیه را متناسب با نیازهای محیط تنظیم کنند.

شکل شبکه و طرح هندسی خیابان‌های محلی تابع عملکرد اصلی شهرک است، اگر چه می‌توان الزامات عمومی کلی ای برای خیابان‌های محلی تعیین کرد، اما اجزای این خیابان‌ها را باید با توجه کامل به عملکرد محیطی که خیابان در آن واقع است، طراحی کنند.

به این ترتیب شکل شبکه‌بندی و طرح هندسی خیابان‌های محلی به طور یکپارچه‌ای با طراحی شهری پیوند می‌خورند، یعنی اهمیت نسبی هریک از نقش‌هایی که خیابان بر عهده می‌گیرد بر حسب عملکرد محیط آن تغییر می‌کند و این اصل در شکل شبکه و طرح اجزای آن تأثیر تعیین‌کننده دارد.

برای محل بار و رسانیدن خدمات شهری و خدمات اضطراری (نیروی انتظامی، آمبولانس و آتش‌نشانی)، وسایل نقلیه موتوری به همه واحدها باید دسترسی داشته باشند به علاوه دسترسی وسایل نقلیه اضطراری باید سریع و راحت باشد.

خیابان‌های محلی را باید به عنوان یکی از عناصر اصلی شهرک در نظر گرفت و شهرک و شبکه خیابان‌های واقع در آن را به صورت یکپارچه طراحی کنند.

شکل شبکه، طرح هندسی و همچنین طراحی محیط اطراف راه باید احساس محلی بودن خیابان را به رانندگان وسایل نقلیه منتقل کنند به نحوی که حداکثر سرعت مجاز توسط اکثریت قاطع رانندگان وسایل نقلیه رعایت شود.

#### -درخت‌کاری و پیاده‌روها

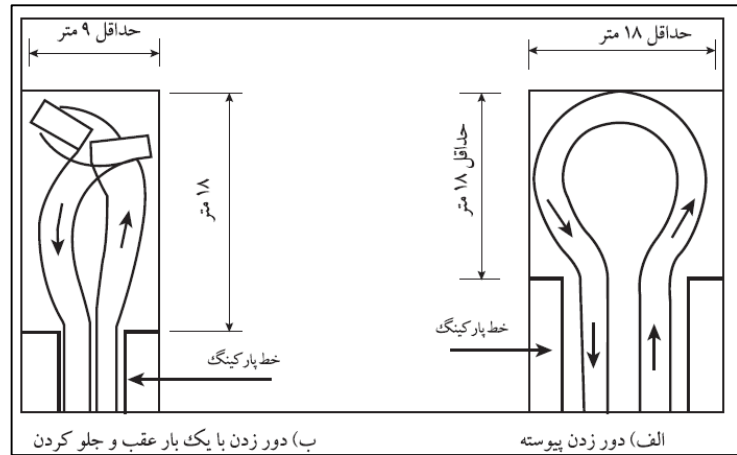
درخت‌کاری موثرترین و عملی‌ترین شیوه منظر سازی خیابان‌های محلی است. درخت‌کاری باید طراحی شود و محل کاشت درختان و نوع آن‌ها در روی پلان زمین‌آرایی تعیین شود.

یک ردیف فضای سبز بین سواره رو و پیاده رو طراحی شود. این فضا، ضمن آنکه فضای امن پیاده رو را از سواره رو جدا کرده و مانع تداخل سواره و پیاده می‌شود، در مواقع بحران می‌تواند به عنوان جان‌پناه و نیز، کنترل ریزش آوار عمل نماید.

در هر دو طرف کلیه خیابان‌های محلی باید پیاده رو قرار دهند. در موارد ناچاری و فقط در معابر بن بست می‌توان به یک رو اکتفا کرد به شرط آنکه از طریق طراحی یا با استفاده از سرعت‌گیرها، سرعت حرکت وسایل نقلیه موتوری را کمتر از 20 کیلومتر در ساعت نگه‌دارند.

-جا دور ( دور برگردان)

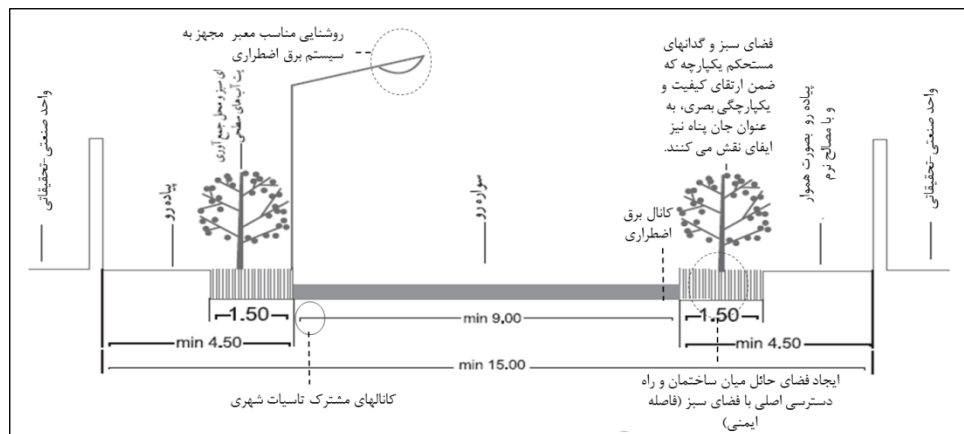
جا دور (دور برگردان) قسمتی از سواره رو است که به منظور فراهم ساختن امکان دور زدن وسایل نقلیه موتوری در نظر می‌گیرند، برای دور زدن پیوسته (بدون عقب و جلو کردن) سواری تیپ عرض جاده نباید کمتر از 18 متر باشد و برای دور زدن با یک بار عقب و جلو کردن این عرض نباید از 9 متر کمتر باشد. اشکال زیر موارد متعدد چگونگی احداث جا دور به شیوه دور زدن پیوسته و دور زدن با یک بار عقب و جلو کردن را نشان می‌دهد.



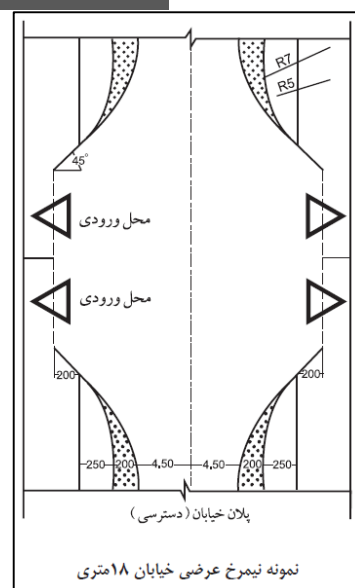
شکل ۴-۶: حد اقل عرض جاده برای دور زدن سواری تیپ

نیم‌رخ‌های عرضی نمونه

تعیین نیم‌رخ‌های عرضی نمونه تیپ، حساس‌ترین قسمت طرح هندسی است که در نخستین مراحل طراحی باید انجام گیرد. نیم‌رخ عرضی تیپ برای هر طرح معین باید با توجه کامل به وضعیت محل و سیاست‌های اصلی توسعه آن انجام گیرد. بنابراین نیم‌رخ‌هایی که در اینجا ارائه می‌شود، صرفاً جهت آشنایی دارد و نباید انتظار داشت که نیم‌رخ عرضی تیپ یک طرح معین لزوماً مانند و حتی شبیه یکی از موارد مذکور باشد. به علاوه ضروری نیست که نیم‌رخ عرضی یکسانی را در سرتاسر طول یک خیابان محلی رعایت کنند.



شکل ۴-۷: نمونه نیم‌رخ عرضی خیابان محلی



شکل ۴-۸: نیمرخ عرضی خیابان محلی (ورودی‌های متعدد به بناها و اماکن مهم، بر قابلیت تخلیه و دسترسی سریع در زمان بحران می‌افزاید).

۴-۱۲- الزامات در زمینه تقاطع‌ها

تقاطع محل برخورد دو یا چند راه با یکدیگر است. تقاطع ممکن است هم‌سطح و یا غیرهمسطح باشد. اگر کلمه تقاطع بدون قید هم‌سطح یا غیر هم‌سطح ذکر شود منظور تقاطع‌های هم‌سطح است.

تقاطع‌های هم‌سطح محلی درگیری وسایل نقلیه موتوری با هم و با پیاده‌ها است. در محدوده‌ای به نسبت تنگ، وسایل نقلیه‌ای که در جهت‌های مختلف حرکت می‌نمایند و یا تغییر جهت می‌دهند با یکدیگر و با پیاده‌ها درگیری پیدا می‌کنند. طرح هندسی تقاطع سعی دارد که با ایجاد سازشی عملی و بهینه بین عوامل درگیر، به هدف‌های زیر برسد:

تأمین ایمنی پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران

تأمین ایمنی وسایل نقلیه

افزایش ظرفیت تقاطع

زیباسازی اطراف تقاطع

تأمین آرامش و جلوگیری از سردرگمی رانندگان وسایل نقلیه

قبل از طرح تقاطع‌ها باید در مورد وضعیت فیزیکی تقاطع، وضعیت ترافیکی تقاطع و موقعیت واحدهای سفرساز اطراف آن و همچنین عوامل اقتصادی مؤثر در طرح تقاطع، اطلاعات کافی به دست آورند. به علاوه طرح باید خود را با عوامل انسانی مؤثر در ایمنی و کار آیی تقاطع آشنا سازد.

انواع تقاطع‌ها را می‌توان مطابق موارد زیر تقسیم‌بندی نمود:

سه راه (راست، کج و مایل)

دو سه راه مجاور هم

چهارراه (راست و مایل)

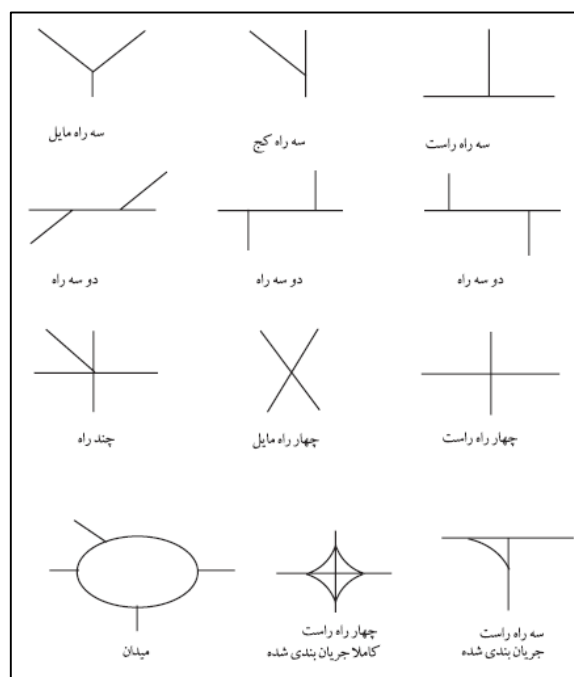
چند راه

سه راه جریان بندی شده

چهارراه جریان بندی شده

میدان

با زیاد شدن تعداد شاخه‌ها، تعداد نقاط درگیری و پیچیدگی تقاطع به شدت افزایش می‌یابد، مثلاً یک سه راه تنها 9 نقطه درگیری دارد؛ در حالیکه تعداد نقاط درگیری در چهارراهی که همه گردش‌ها در آن مجاز است به 32 نقطه می‌رسد بنابراین با کاهش تعداد شاخه‌ها می‌توان کار آیی تقاطع را چندین برابر افزایش داد.



شکل ۴-۹: انواع تقاطع‌های موجود

تا آنجا که ممکن است باید سعی کنند که تقاطع در قسمت‌های مستقیم راه واقع شود.

زاویه تقاطع مایل سبب می‌شود که زاویه تغییر جهت در یک گردش به راست کوچک و در گردش به راست دیگر بزرگ باشد. وسایل نقلیه سنگین (به خصوص تریلی) در گردش‌هایی که مقدار تغییر جهت آن زیاد است جای زیادی می‌گیرند و اگر چنین جایی فراهم نباشد خط‌های دیگر را اشغال می‌کنند و موجب آشفتگی -ترافیک و کاهش ایمنی می‌شود. از طرف دیگر اگر زاویه تغییر جهت کوچک باشد رانندگان وسایل نقلیه راست گرد سرعت می‌گیرند و گاهی مقررات راهنمایی و رانندگی و دستورات علائم کنترل‌کننده را رعایت نمی‌کنند.

به دلیل مشکل بودن فراهم ساختن دید کافی در تقاطع توصیه می‌شود که زاویه تقاطع تا حد امکان به 90 درجه نزدیک باشد و از 80 درجه کمتر نباشد. برای این راه‌ها زاویه تقاطع کمتر از 70 درجه مجاز نمی‌باشد.

## ج - موقعیت تقاطع در نیم‌رخ طولی

باید سعی کنند تقاطع در محلی قرار گیرد که شیب طولی خیابان‌های متقاطع ملایم (سه درصد و کمتر) باشد، رعایت این توصیه در مناطق سردسیر که زمستان‌ها پربرف و یخ است اهمیت بیشتری دارد. از طرف دیگر شیب طولی کم در محل تقاطع تخلیه آب‌های سطحی را مشکل می‌کند بنابراین توصیه می‌شود که حداقل شیب طولی راه در محل تقاطع از یک درصد کمتر نباشد.

قرار دادن تقاطع در داخل قوس کاسه‌ای مجاز است و مشکلی ایجاد نمی‌کند، ولی باید سعی کنند که محل تقاطع در نزدیک قوس گنبدی نباشد. اگر ناچار شوند که تقاطع را در نزدیکی قوس گنبدی قرار دهند باید مطمئن شوند که فاصله دید در نیم‌رخ طولی از حداقل‌های تعیین‌شده برای دید توقف بیشتر است.

## د - نیم‌رخ عرضی در محل تقاطع

در تقاطع بدون چراغ راهنما، معمولاً شیب‌های عرضی راه اصلی را در محل تقاطع حفظ می‌کنند و شیب‌های عرضی راه فرعی را با راه اصلی تطبیق می‌دهند.

در حالتی که تقاطع در پیچ راه شریانی واقع است و شیب عرضی در محل قوس یکسره است باید شیب عرضی قوس را در محل تقاطع حفظ کنند در این حالت باید سعی کنند که شیب طولی راه متقاطع با شیب عرضی قوس هم جهت باشد. به شیوه‌هایی که برای حفظ و با تغییر نیم‌رخ‌های عرضی در محل تقاطع تشریح شد باید به عنوان رهنمود نگاه کرد، تبعیت مطلق از این شیوه‌ها غالباً عملی نیست.

طراح باید با به‌کارگیری ترکیبی از شیوه‌های نامبرده پلان ارتفاعات اولیه را تهیه کند، سپس با تغییر دادن مناسب ارتفاع نقاط و با توجه به نحوه تخلیه آب‌های بارش، پلان ارتفاعات قطعی را تهیه نماید.

نحوه تخلیه آب‌های بارش از سطح راه و محل چاهک‌ها در تعیین ارتفاعات نقاط مختلف تقاطع تأثیر قاطع دارد، به علاوه به علت تداخل شیب‌های طولی و عرضی راه‌های متقاطع با یکدیگر، ملایم بودن نیم‌رخ‌های طولی دو راه لزوماً منجر به نیم‌رخ‌های طولی ملایم و قابل‌قبولی برای گوشه‌های تقاطع نمی‌شود، بنابراین طراح باید نیم‌رخ طولی گوشه‌ها را برای کلیه گوشه‌های تقاطع رسم کند و با توجه به وضعیت تخلیه آب‌های بارش در محل تقاطع و حدود قابل‌قبول شیب‌های عرضی، ارتفاعات نقاط مختلف سطح تمام‌شده تقاطع را تعیین کند.

## ه - جریان بندی ترافیک

تقاطع محل درگیری وسایل نقلیه با یکدیگر و با پیاده‌هاست. با جریان بندی ترافیک سعی می‌کنند که از دامنه و شدت این درگیری‌ها بکاهند تا کیفیت ترافیک بهبود یابد، ظرفیت تقاطع افزایش یابد و رانندگان در عبور از تقاطع آرامش بیشتری احساس کنند. جریان بندی تقاطع با به‌کارگیری بعضی یا همه شیوه‌های زیر انجام می‌شود.

- جدا کردن گردش به چپ از جریان اصلی

- جدا کردن گردش به راست از جریان اصلی

- جدا کردن قسمت‌هایی از سواره رو که نباید مورد استفاده وسایل نقلیه قرار گیرد

- جدا کردن ترافیک دو طرف

- هماهنگی طرح هندسی با نحوه کنترل ترافیک

- افزایش تعداد خط‌های عبور مستقیم در محل تقاطع

- کوتاه کردن عرض عبور پیاده‌ها با استفاده از سکو و پیش‌آمدگی پیاده رو

جریان بندی تقاطع باید ساده و برای رانندگان وسایل نقلیه گویا باشد و آن‌ها را سردرگم نکند. رانندگان ناآشنا به محل باید بتوانند مسیری را که برای آن‌ها در نظر گرفته شده به سرعت و سادگی تشخیص دهند.

طرز جریان بندی باید با توجه کامل به نحوه کنترل تقاطع باشد. مثلاً اگر گردش به چپ ممنوع است باید با جریان بندی چنین گردشی را غیرممکن و یا حداقل مشکل کنند.

در هر نقطه از مسیر، نباید به رانندگان وسایل نقلیه بیش از دو انتخاب دهند.

نباید بیش از دو جریان با یکدیگر تلاقی کنند.

تا آنجا که بشود باید از زاویه برخورد وسایل نقلیه با یکدیگر بکاهند.

جریان بندی باید به جریان مه متر (حجم بیشتر ترافیک) برتری دهد.

و - الزامات اجزا

در تقاطع‌ها، دید رانندگان وسایل نقلیه از دو جنبه باید کافی باشد:

بتوانند به خوبی و به موقع تقاطع را تشخیص دهند تا برای اعمال عکس‌العمل‌های لازم آماده باشند (دید شدن تقاطع)

در محل تقاطع، برای ورود به راه متقاطع و یا عبور از عرض آن دید کافی داشته باشند (دید در تقاطع) تقاطع محل درگیری و تداخل و برخورد احتمالی وسایل نقلیه است.

به علاوه حضور پیاده‌ها در محل تقاطع و احتمال تصادف با آن‌ها بیشتر است. رانندگان وسایل نقلیه موتوری باید بتوانند تقاطع را از فاصله کافی به خوبی تشخیص دهند تا اگر در این محل پرخطر با مانعی مواجه شدند قادر به اعمال عکس‌العمل سریع و جلوگیری از خط باشند همچنین آن‌ها که می‌خواهند مسیر خود را تغییر دهند و به راست یا چپ بپیچند باید قبل از رسیدن به محل تقاطع تغییر خط دهند. برای بهتر دیده شدن تقاطع، توصیه‌های زیر را باید رعایت کنند:

تأمین کردن حداقل فاصله دید توقف در تمام طول مسیر همه راه‌ها ضروری است اما در محل تقاطع باید سعی کنند که فاصله دید تا حد امکان از حداقل‌های تعیین شده بیشتر باشد.



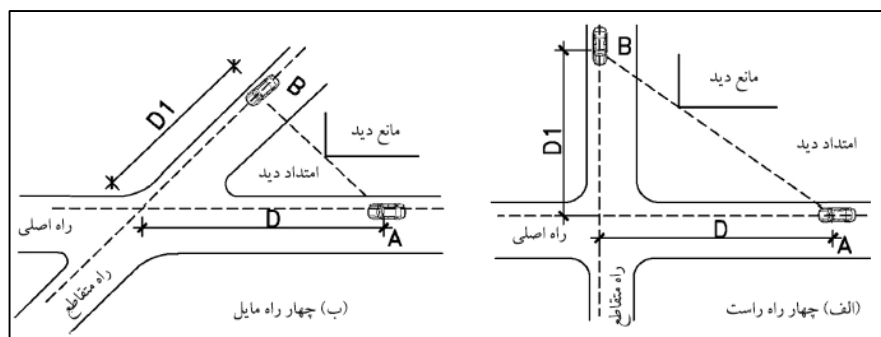
تا آنجا که بشود نباید تقاطع را نزدیک قوسهای قائم گنبدی قرار دهند، زیرا این قوسها دید قائم را محدود می‌کنند.

از قرار دادن تقاطع و ورودی و خروجی در پیچ تند و یا در نزدیکی آنها مخصوصاً در سمت داخل پیچ باید خودداری کنند، در موارد ناچاری باید دقیقاً رسیدگی کنند که با توجه به موانع دید تقاطع از فاصله کافی قابل رویت باشد.

اگر راه روشنایی ندارد دست کم در محل تقاطع روشنایی را تأمین کنند.

اگر محل تقاطع راه فرعی یا راه اتصالی (ورودی) از حداقل فاصله دید توقف کاملاً دیده نمی‌شود و چنین طرحی گریزناپذیر است با استفاده از تابلوهای مخصوص، رانندگانی را که در راه اصلی حرکت می‌کنند از وجود تقاطع آگاه سازند.

فاصله دید در محل تقاطع را با دور کردن و یا از بین بردن موانعی که جلوی دید راننده وسیله نقلیه کنترل شده را می‌گیرد تأمین می‌کنند. حداقل محدوده‌ای را که برای تأمین فاصله دید باید بدون مانع دید باشد مثلث دید می‌گویند. یک ضلع مثلث دید، محل چشم راننده وسیله نقلیه کنترل شده را به سقف وسیله نقلیه‌ای که احتمال درگیری با آن می‌رود وصل می‌کند. دو ضلع دیگر این مثلث در امتداد راه‌های اصلی و فرعی واقع است. برای رسم مثلث باید طول دو ضلعی را که در امتداد راه‌های اصلی و فرعی است تعیین کنند. ضلعی را که در امتداد راه اصلی است فاصله دید اصلی می‌گویند و آن را با حرف D نشان می‌دهند. ضلعی را که در امتداد راه فرعی است فاصله دید فرعی می‌گویند و آن را با حرف D1 نشان می‌دهند.



شکل ۴-۱۰: نمایش موانع دید در تقاطع‌ها

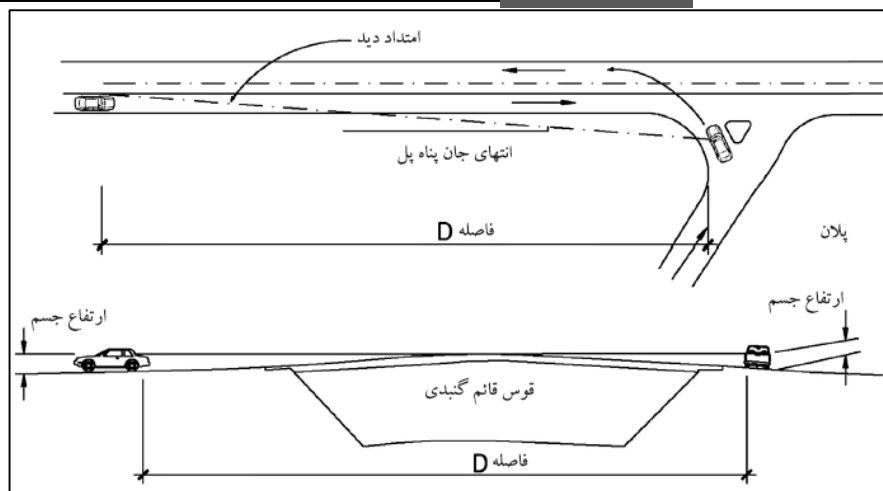
فاصله دید لازم برای کامیون‌ها و تریلی‌ها بیشتر از فاصله برای سواری‌ها است ولی محل چشم رانندگان این وسایل از محل چشم رانندگان وسایل نقلیه سبک بالاتر است. بنابراین موانع دید واقع در مثلث دید را برای وسایل نقلیه سبک و سنگین باید جداگانه کنترل کرد. مثلث دید هر تقاطع برای شیوه‌های مختلف کنترل ترافیک متفاوت است که در تقاطع‌ها از این نظر چهار وضعیت وجود دارد.

-کنترل با چراغ راهنما

-کنترل با تابلوی (رعایت تقدم)

-کنترل با تابلوی (ایست)

-بدون علائم کنترل‌کننده



شکل ۴-۱۱: طرز کنترل دید قائم و افقی در محل قوس قائم گنبدی و جان پناه پل

-کنترل با چراغ راهنما

در تقاطعی که با چراغ راهنما کنترل می‌شود، رانندگان وسایل نقلیه به دستور چراغ راهنما عمل می‌کنند و به نظر می‌رسد که تأمین دید برای رانندگانی که در آن متوقف می‌شوند، ضروری نباشد. اما چون تقاطع همیشه توسط چراغ راهنما کنترل نمی‌شود، مثلاً در اوقات خلوت به صورت چشمک‌زن عمل می‌نماید باید حداقل فاصله دید لازم برای حالت تابلوی (ایست) را فراهم کنند.

اگر در تقاطع‌های موجود فراهم کردن چنین فاصله دیدی ممکن نیست، برای جهت اصلی باید چراغ چشمک‌زن زرد در نظر بگیرند، تا وسایل نقلیه‌ای که در راه اصلی حرکت می‌کنند سرعت خود را کاهش داده، با احتیاط حرکت کنند. در این صورت می‌توان مثلث دید در تقاطع را با فرض 75 درصد سرعت طرح برای راه اصلی تعیین کرد. اگر تأمین این مثلث دید نیز امکان‌پذیر نیست، در هر دو جهت باید چراغ چشمک‌زن قرمز عمل کند.

۴-۱۳- الزامات در زمینه شیب

الف- تعاریف

شیب طولی: شیب سطح تمام‌شده راه در امتداد محور آن است. شیب طولی راه همان شیب طولی خط پروژه است.

طول شیب: طولی از راه است که در آن طول شیب طولی راه تغییر نمی‌کند. معمولاً این اصطلاح را در مورد طول‌هایی از راه که شیب طولی آن‌ها تند است به کار می‌برند.

شیب عرضی: شیب سطح راه در جهت عمود بر امتداد محور آن است.

شیب عرضی معمولی: شیب عرضی است که به منظور تخلیه آب بارش به سطح راه می‌دهند.

شیب عرضی قوس: شیب عرضی ای است که به منظور بهبود ایمنی به قسمت‌های قوسی راه می‌دهند. جهت این شیب به طرف مرکز قوس سرازیر است.

شیب عرضی مخالف: شیب عرضی در قسمت‌های قوسی است در صورتی که جهت آن برخلاف جهت شیب عرضی قوس باشد.

ب- شیب طولی

**-حرکت وسایل نقلیه در شیب‌های طولی**

شیب طولی راه در حرکت و طرز کار وسایل نقلیه و مخصوصاً وسایل نقلیه سنگین تأثیر می‌گذارد. این تأثیرات را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

سرعت حرکت وسایل نقلیه و مخصوصاً وسایل نقلیه سنگین در سرپایین‌ها افزایش می‌یابد.

ظرفیت راه در سربالایی‌ها به علت کم شدن سرعت وسایل نقلیه سنگین کاهش می‌یابد.

حداقل فاصله دید لازم برای وسایل نقلیه سنگین در سرپایین‌ها افزایش می‌یابد.

آلودگی صوتی و آلودگی هوا ناشی از ترافیک و حرکت وسایل نقلیه سنگین در سربالایی‌ها افزایش می‌یابد.

به حرکت درآوردن و کنترل آن، هنگام برف و یخبندان در سربالایی‌ها مشکل است.

احتمال تصادف وسایل نقلیه در شیب‌های تند افزایش می‌یابد.

سرعت وسایل نقلیه و مخصوصاً وسایل نقلیه سنگین در سربالایی‌های تند و طولانی کاهش یافته، که این موضوع در ظرفیت و ایمنی خیابان‌ها (به خصوص خیابان‌های شریانی) تأثیر می‌گذارد. اتومبیل‌های سواری می‌توانند بدون کاهش قابل ملاحظه سرعت، سربالایی‌های 4 تا 5 درصد را طی کنند، اما از سرعت آن‌ها در شیب‌های تندتر و طولانی کاسته می‌شود. تأثیر سربالایی‌های تند و طولانی در حرکت وسایل نقلیه سنگین بسیار بیشتر است.

**-حداکثر شیب طولی**

با توجه به مطالب ذکر شده، به عنوان یک سیاست کلی باید سعی کنند که شیب طولی راه‌های شهری ملایم باشد، ضمن آن که به دلیل استفاده مشترک وسایل نقلیه موتوری، عابر پیاده و دوچرخه‌سواران از خیابان‌های شهری، شیب طولی معابر نباید از شیب مطلوب برای پیاده‌ها و دوچرخه‌سواران بیشتر باشد که در این راستا جدول زیر نشان‌دهنده حداکثر شیب طولی خیابان با توجه به نیازهای پیاده و دوچرخه است.

در هر صورت شیب طولی بیشتر از 5 درصد پذیرفته نیست، همچنین سرجمع شیب‌های طولی نباید از 2 درصد بیشتر باشد. مقدار شیب طولی باید با طبیعت منطقه سازگار باشد. برای رعایت این اصل عموماً لازم است که شیب‌های کمتری در محیط‌های شهری انتخاب شود. غالباً وجود شیب‌های طولی تند از وجود یک ناهم‌انگهی بین پلان و نیم‌رخ طولی و پایین راه و محیط اطرافش خبر می‌دهد.

**-حداقل شیب طولی**

به منظور کمک کردن به تخلیه آب‌های بارش از سطح جاده و همچنین تأمین حداقل شیب طولی لازم برای جریان آب‌های جاری شده در پای جدول‌ها و یا در آبروهای کنار راه (که هر دو از شیب طولی راه پیروی می‌کنند) شیب طولی نباید از حداقل‌های داده شده در جدول زیر کمتر باشد.

جدول ۴-۱: حداقل شیب طولی در انواع راه‌های خیابان‌ها

وضعیت	حداکثر شیب طولی (درصد)
-------	------------------------

حداقل مطلوب غالب	حداقل مطلق
۰,۵	۰,۳
۰,۳	۰,۲

(منبع: آیین نامه طراحی راه‌های شهری در ایران)

#### - شیب طولی در تقاطع‌ها

در تقاطع‌ها باید تا آنجا که امکان دارد شیب‌های طولی را ملایم بگیرند. رعایت این موضوع در مناطق سردسیر که دارای برف و یخبندان طولانی است اهمیت بیشتری دارد.

اگر تقاطع دارای خط مخصوص گردش به چپ است باید سعی کنند که شیب طولی تا انتهای صف وسایل نقلیه‌ای که در خط گردش به چپ منتظر می‌مانند ملایم باشد. شیب طولی سه درصد یا بیشتر شیب تند محسوب می‌شود.

از نظر تخلیه بهتر آب‌های بارش از سطح راه، توصیه می‌شود که شیب طولی حداقل را در تقاطع‌ها بیشتر بگیرند، زیرا در محدوده تقاطع‌ها، نیم رخ‌های دو راه مختلف با یکدیگر ترکیب می‌شوند و شیب‌های عرضی از حداقل‌های لازم کمتر شده و حتی در مواردی به صفر می‌رسد. شیب طولی یک درصد به عنوان یک حداقل مطلوب برای تقاطع‌ها توصیه می‌شود.

#### ج- شیب عرضی

##### -میزان شیب‌های عرضی

ایمنی حرکت وسایل نقلیه می‌کند که آب‌های بارش به سرعت از سطح سواره رو خارج شود.

سرعت تخلیه آب‌های بارش بستگی دارد به:

##### -مقدار شیب عرضی

##### -مقدار شیب طولی

##### -جنس رویه

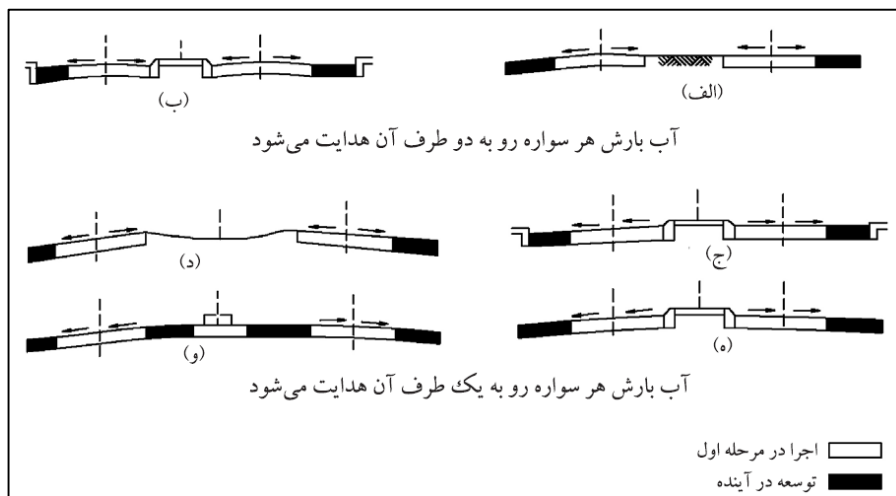
-عرض تخلیه (عرضی از جاده که شیب عرضی آن به یک سمت است)

هر چه شیب عرضی زیادتر باشد تخلیه آب از سطح جاده سریع‌تر صورت می‌گیرد. از طرف دیگر رانندگی در شیب عرضی زیاد، ناراحت کننده است و حرکت پیاده‌ها و دوچرخه‌ها در آن دشوار است.

#### -شیوه‌های اعمال شیب عرضی

در خیابان‌هایی که ترافیک آن‌ها دوطرفه است، خط محور را باید خط تقسیم آب‌های بارش گرفت و سطح جاده را از این خط به دو طرف شیب داد. در راه‌هایی که بیش از یک سواره رو وجود دارد با شیوه‌های مختلف می‌توان آب بارش را به خارج جاده هدایت کرد که این شیوه‌ها در شکل زیر نمایش داده شده است. به شیوه‌های (الف) و (ب) که در آن‌ها آب بارش به دو طرف جاده هدایت می‌شود شیب بندی

دو طرفه می‌گویند. مزیت اصلی شیب بندی دو طرفه تخلیه سریع تر آب بارش از سطح روسازی است. کاستی مهم آن بیشتر بودن هزینه ایجاد تأسیسات تخلیه آب است، زیرا باید این تأسیسات را در هر دو طرف هر دو سواره رو فراهم ساخت.



شکل ۴-۱۲: طرز هدایت آب بارش در راه‌های دو طرف جدار

در شیوه‌های (ج) و (د) همه سواره‌روها به طرف لبه سمت راست خیابان شیب داده شده‌اند.

تفاوت شیوه‌های (ج) و (د) با یکدیگر در باز و بسته بودن سیستم تخلیه آب و همچنین در نحوه در نظر گرفتن جا برای توسعه‌های آینده است.

#### ۴-۱۴- الزامات در زمینه ظرفیت

ظرفیت به معنای حداکثر توان عبور ترافیک موتوری و یا پیاده از یک قسمت یا مقطعی از راه است. داشتن حدود این توان برای برنامه‌ریزی و طراحی راه‌ها ضروری است. معابر را بر اساس ظرفیت مطلق آن‌ها طراحی نمی‌کنند بلکه ظرفیت طراحی را همیشه کمتر از مطلق می‌گیرند و مقدار آن را با اختیار کردن کیفیت مشخصی برای جریان ترافیک تعیین می‌کنند.

از این نظر لازم است که کیفیت جریان ترافیک تعریف و معیارهایی برای سنجش آن تعیین شود.

برای سنجش کیفیت ترافیک، شش وضعیت به شرح زیر تعریف می‌شود:

کیفیت الف: عالی‌ترین کیفیت

کیفیت ب: کیفیت عالی

کیفیت ج: کیفیت خوب

کیفیت د: حداقل کیفیت مورد قبول

کیفیت ه: کیفیت در وضعیت استفاده از ظرفیت حداکثر

کیفیت و: کیفیت در حال ناپایدار و راه‌بندان

ظرفیت طراحی قسمت‌های مختلف معابر با قبول کیفیت‌های (ج) یا (د) تعیین می‌شود.

چنانچه امکانات فیزیکی و مالی اجازه دهد سعی می‌شود ظرفیت طراحی برای کیفیت خوب (کیفیت ج) تعیین شود و اگر محدودیت‌ها اجازه ندهد ظرفیت طراحی با قبول حداقل کیفیت مورد قبول (کیفیت د) تعیین می‌شود.

#### الف - ظرفیت خیابان‌های شریانی

ظرفیت خیابان‌های شریانی (خیابان‌های اصلی درجه یک) به عوامل متعددی بستگی دارد و به این علت تعیین کردن آن پیچیده است. عوامل مهمی نظیر تعداد خطوط، سرعت طرح، فاصله تقاطع‌ها از یکدیگر، نحوه کنترل و هماهنگی تقاطع‌ها، تعداد دسترسی‌ها و فاصله آن‌ها از یکدیگر، نحوه تنظیم عبور پیاده از عرض خیابان و وضعیت پارکینگ حاشیه‌ای در ظرفیت خیابان و کیفیت ترافیک آن تأثیر می‌گذارد.

کیفیت ترافیک در خیابان‌های شریانی را با متوسط سرعت جابجایی در این خیابان‌ها می‌سنجند که به عوامل زیر بستگی دارد:

-حجم ترافیک

-طرح هندسی خیابان

-محیط شهری اطراف خیابان

-تعداد چراغ‌های راهنما و زمان بندی و هماهنگی آن‌ها

-حداکثر سرعت مجاز

با افزایش حجم ترافیک آزادی حرکت و امکان مانور وسایل نقلیه محدود می‌شود. این محدودیت متوسط سرعت جابجایی را کاهش می‌دهد.

عواملی نظیر تعداد خط‌ها، عرض خط، وجود و نوع میانه، تعداد و چگونگی طراحی دسترسی‌ها، امکانات پارکینگ و جای بارگیری و باراندازی خارج از میدان، وضعیت پارکینگ‌های حاشیه‌ای و وجود یا عدم وجود خطوط اختصاصی گردش به چپ و گردش به راست، از جمله عوامل موثر طرح هندسی‌اند.

مهم‌ترین عامل موثر محیطی، نوع کاربری‌های اطراف خیابان و میزان اصطکاک‌های ترافیکی است که این کاربری‌ها در جریان ترافیک ایجاد می‌کنند.

برای تعیین کیفیت ترافیک در هر طول از خیابان‌های شریانی، متوسط سرعت جابه‌جایی را در آن طول برای وضعیت موجود اندازه بگیرید و برای وضعیت آینده برآورد کنید، سپس با استفاده از معیارهای داده‌شده در جدول زیر کیفیت ترافیک را در آن طول تعیین کنید.

#### ب - ظرفیت خیابان‌های اصلی درجه 2 (جمع و پخش‌کننده) و محلی

ظرفیت طراحی خیابان‌های مورد نظر باید به نحوی تعیین شود که پیاده‌ها در همه جا فرصت گذشتن ایمن از عرض خیابان را داشته باشد و عبور از عرض خیابان به تنظیم حرکت پیاده‌ها نیاز نداشته باشد. با رعایت این ضابطه و همچنین محدود کردن سرعت حرکت وسایل نقلیه، سایر الزامات زیست‌محیطی نظیر حداکثر مجاز آلودگی هوا و آلودگی صوتی نیز خودبه‌خود رعایت خواهد شد.

ظرفیت زیست‌محیطی این خیابان‌ها بر اساس فراهم بودن فرصت عبور کافی برای گذشتن از عرض خیابان تعیین می‌شود و به عوامل زیر بستگی دارد:

هرچه عرضی که پیاده باید طی کند تا نقطه ایمنی برسد (عرض عبور پیاده) بیشتر باشد ظرفیت زیست‌محیطی خیابان کمتر است.

هرچه پیاده آسیب‌پذیر تر باشند، ظرفیت زیست‌محیطی خیابان کمتر است.

جدول ۴-۲: تعریف وضعیت خیابان‌ها از نظر حفاظت پیاده‌ها

توصیف	وضعیت خیابان از نظر حفاظت پیاده
همه شرایط فراهم‌اند.	خوب
دید برای راننده و پیاده کافی است. روشنایی خیابان کافی است. پیاده‌روها مشخص و پیوسته است. پیاده‌گذر وجود دارد و به پیاده رو متصل است. جوی سرباز در فاصله بین سواره رو و پیاده رو وجود ندارد و تعداد کمی وسیله نقلیه در کنار خیابان پارک شده است.	متوسط
دید برای راننده و پیاده کافی است. پیاده رو وجود دارد ولی ممکن است پیوسته و مشخص نباشد. جوی سرباز در کنار سواره رو وجود ندارد و تعداد متوسطی وسیله نقلیه در کنار خیابان پارک شده است.	بد
هر وضعیتی که نتوان آن را «خوب» یا «متوسط» دانست وضعیت بد به حساب می‌آید.	

جدول ۴-۳: تعریف وضعیت آسیب‌پذیری پیاده‌ها

درصد پیاده‌های آسیب‌پذیر	کمتر از ۱۰	بین ۱۰ تا ۳۰	بیش از ۳۰
--------------------------	------------	--------------	-----------

وضعیت آسیب پذیری پیاده‌ها کم متوسط زیاد

ج- ظرفیت مسیرهای پیاده

ظرفیت طراحی مطابق جدول زیر توصیه می‌شود.

جدول ۴-۴: ظرفیت طراحی مسیرهای پیاده و پیاده‌گذر

نوع مسیر پیاده	ظرفیت طراحی (نفر در دقیقه برای هر متر عرض مفید)
پیاده رو و راه پیاده، در مراکز پرجمعیت شهرها	۳۰
پیاده رو و راه پیاده، در سایر نقاط	۲۰
پیاده گذر، در مراکز پرجمعیت شهرها	۴۰
پیاده گذر، در سایر نقاط	۳۰

حداقل عرض مفید برای پیاده رو و راه پیاده ۱/۲۵ متر و برای پیاده گذر ۱/۵ متر تعیین می‌شود.

پیاده‌ها از دیواره، نرده، جوی و سایر موانع که در کنار مسیر آن‌ها گذاشته می‌شود فاصله می‌گیرند و به این علت از سطح نزدیک این موانع به طرز موثری استفاده نمی‌شود، بنابراین تا فاصله نیم متری این موانع را نباید جزو عرض مفید به حساب آورد.

معیار سنجش کیفیت ترافیک بر حسب متوسط سطح سرانه پیاده‌روی و یا بر حسب تعداد پیاده‌هایی که در هر دقیقه از یک متر عرض مفید عبور می‌کنند سنجیده می‌شود. بر اساس این دو معیار، شش نوع کیفیت مطابق جدول زیر تعریف می‌شود.

جدول ۴-۵: سنجش کیفیت مسیرهای پیاده

کیفیت عبور پیاده‌ها	فضای پیاده‌روی (مترمربع برای هر نفر)	تعداد پیاده‌ها (نفر در دقیقه هر متر عرض مفید)
الف	بیش از ۱۳	کمتر از ۶
ب	۱۳ تا ۴	از ۶ تا ۲۰



ج	۲/۴ تا ۳/۹	از ۲۱ تا ۳۰
د	۱/۵ تا ۲/۳	از ۳۱ تا ۴۵
ه	۰/۶ تا ۲/۳	از ۴۶ تا ۷۵
و	کمتر از ۰/۵	متغیر و ناپایدار

#### ۴-۱۵- الزامات در زمینه دسترسی‌ها

موضوع این قسمت، تعیین الزامات برای تنظیم ورود و خروج وسایل نقلیه موتوری به املاک و واحدهای واقع در کنار خیابان‌های شریانی و خیابان‌های دیگر است به نحوی که کار آبی این معابر حفظ شود.

ورود و خروج وسایل نقلیه موتوری، تنها عاملی نیست که به کار آبی این گونه راه‌ها لطمه زند. بعضی از واحدها و بناها جاذب شدید پیاده هستند و وجود آن‌ها در کنار خیابان‌های شریانی میزان نقش اجتماعی آن‌ها را افزایش می‌دهد و به این علت است که این راه‌ها کار آبی ترافیکی خود را از دست می‌دهند.

به این ترتیب مساحت این بخش محدود به تعیین الزامات برای موارد زیر است:

تعیین حدود مقیاس واحدها از نظر حجم ترافیک موتوری ورودی و خروجی آن‌ها برای اتصال به خیابان‌های شریانی خیابان‌های اصلی درجه 2 و خیابان‌های محلی

الزامات هندسی راه اتصالی

الزامات دسترسی وسایل نقلیه موتوری به واحدها

#### تعاریف

دسترسی: منظور از دسترسی، نحوه ارتباط ترافیک موتوری با املاک و واحدهای مجاور راه است.

راه اتصالی (راه ورودی): راه ورود و خروج وسایل نقلیه موتوری به واحدها در کنار معابر است.

عرض راه اتصالی: عرض راه اتصالی در محل اتصال به املاک مجاور است.

دهانه راه اتصالی: عرض راه اتصالی در محل اتصال به خیابان است.

زاویه راه اتصالی: زاویه واقع بین لبه خیابان و محور راه اتصالی است.

کاربری: استفاده طبقه‌بندی شده از زمین است، مانند کاربری‌های صنعتی، تجاری، اداری و خدماتی و...

مؤسسات: در ارتباط با حمل کالا، کاربری‌هایی است که جابه‌جایی کالا جزء عملکرد اصلی آن‌ها نیست ولی به علت بزرگی مقیاس،

بارگیری و باراندازی در آن‌ها اهمیت دارد مانند فروشگاه، ادارات بزرگ، مجتمع‌های تجاری بزرگ

کاربری‌های مخصوص: در ارتباط با حمل کالا، کاربری‌هایی است که برای آن‌ها، آوردن و بردن کالا عمدتاً با بارکش موتوری انجام می‌شود

نظیر فروشگاه‌های مصالح ساختمانی و کارگاه‌های بزرگ

پارکینگ: محل پارک کردن وسایل نقلیه است.

جاپارک: سطحی مستطیل شکل که یک وسیله نقلیه پارک شده در آن جا می‌گیرد.

جاپارک عمود: جاپارکی است که طول آن بر امتداد راه ورودی به جاپارک عمود است.

جاپارک موازی: جاپارکی است که طول آن به موازات امتداد راه ورودی به جاپارک است.

جاپارک مایل: جاپارکی است که طول آن با امتداد راه ورودی به جاپارک، زاویه ای بزرگتر از صفر و کمتر از 90 درجه می‌سازد.

پارکینگ حاشیه‌ای: جاپارک‌های واقع در کناره سواره رو به خیابان و چسبیده به آن است که به نحوی که همه جاپارک‌ها مستقیماً به سواره رو دسترسی دارند.

بر زمین: عرض (یا طول) زمین در امتداد حد حریم خیابان است.

حد زمین: مرز بین قطعات مختلف زمین است.

گوشه زمین: در زمین‌های دو بر محل تلاقی دو بر زمین است.

فاصله تا حد: فاصله واقع بین گوشه زمین و شروع دهانه راه اتصالی است.

عقب‌نشینی: حداقل فاصله‌ای است که به موجب مقررات شهری بین بر ملک (بر زمین) و حد حریم خیابان گذاشته می‌شود. نحوه استفاده از زمین واقع در این فاصله توسط مقررات شهری کنترل می‌شود.

سکوی بارگیری: سکویی است که برای بارگیری و باراندازی در نظر می‌گیرند.

پهلویی: جای ایستادن یک بارکش در امتداد سکوی بارگیری و باراندازی است.

جوی: محل جریان آب بارش در پای جدول جاده است.

راه اتصالی (راه ورودی)

الف - موقعیت راه اتصالی

در انتخاب محل راه باید الزامات زیر رعایت گردد:

تا حد امکان سعی شود در پیچ‌ها و شیب‌های تند قرار نگیرد.

سعی گردد راه اتصالی در نقطه‌ای قرار گیرد که برای رانندگان وسایل نقلیه‌ای که در خیابان شریانی حرکت کنند فاصله دید زیادتری فراهم شود.

رانندگان وسایل نقلیه‌ای که می‌خواهند از راه اتصالی خارج شوند باید نسبت به پیاده‌رو و سواره رو دید کافی داشته باشند برای این منظور باید مثلث‌های دید سواره و پیاده در شکل زیر در ارتفاع ۰/۶۰ تا ۱/۰۰ متری سطح سواره رو، بدون مانع دید باشد. تیرهای چراغ برق، تنه درختان، پایه‌های تابلوها و مانند آن مانع دید محسوب نمی‌شود.

در خیابان‌های شریانی در نظر گرفتن بیش از یک راه اتصالی برای یک قطعه زمین مجاز نیست مگر آنکه عرض بر زمین از 50 پدیده هوایی بیشتر و برای عملکرد کاربری مورد نظر از یک راه اتصالی ضروری باشد. همچنین به زمین‌های دوبر نمی‌توان اجازه احداث دو راه اتصالی داد به شرط آنکه برای عملکرد کاربری مورد نظر هر دو راه اتصالی ضروری باشد.

در تقاطع‌هایی که برای وضعیت بدون چراغ راهنما طرح می‌شوند باید بین نقطه شروع دهانه راه اتصالی و گوشه زمین (فاصله تا گوشه) حداقل ۴/۰۰ متر فاصله باشد. در تقاطع‌هایی که چراغ راهنما وجود دارد یا برای آن‌ها چراغ راهنما در نظر می‌گیرند این فاصله نباید از 10 متر برای زمین واقع در بعد از تقاطع و 25 متر برای زمین در قبل از تقاطع کمتر باشد.

نقطه شروع دهانه راه اتصالی باید با حد زمین ملک مجاور حداقل ۱/۵۰ متر فاصله داشته باشد. در اتصال به خیابان‌های شریانی، جز در وضعیت موجود و موارد ناچاری باید گردش به چپ ممنوع گردد و راه اتصالی قرار گیرد، مگر در داخل میدان‌های کم اهمیت.

در تعیین محل راه اتصالی، الزامات سازمانهای ذیربط در زمینه تداخل با تابلوها علائم راهنمایی، درخت‌ها، تجهیزات و خطوط تأسیسات شهری رعایت گردد.

#### ب - جدول

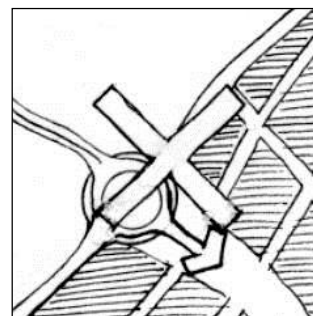
در لبه دهانه راه اتصالی باید جدول نصب شود. طرز جدول‌بندی باید به نحوی باشد که شکل‌های بسته ایجاد (نظیر شکل قبل) و توسط مهندس مجرب طراحی و سپس توسط مهندس یا تکنسین باتجربه روی زمین پیاده گردد.

جدول لبه راه اتصالی باید با نوع جدول‌های کار شده در لبه خیابان هماهنگ باشد. جدول بتنی باید با سیمان سفید ساخته شود یا رنگ آمیزی شود.

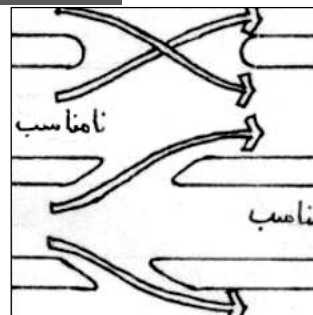
جدول بایستی با مصالح مستحکم طراحی شده و قابلیت ایفای نقش به صورت یک جان‌پناه کارآمد را داشته باشد.

#### ۴-۱۶- الزامات نظام دسترسی و شبکه معابر به روایت تصویر

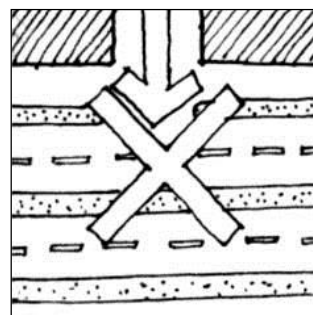
به جهت تسهیل در امداد رسانی و عبور و مرور، احداث فلکه در ورودی شهرک ممنوع است.



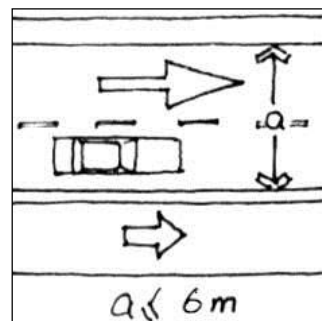
ورودی از تندرو به کندرو و یا بالعکس در هر نقطه می‌بایست تنها دارای یکی از عملکردهای فوق باشد (فقط ورودی یا فقط خروجی)



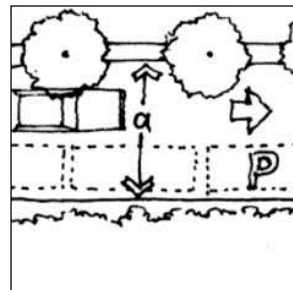
جاده‌های متقاطع با مسیر ورودی مستقیماً به باند تندرو اتصال نداشته باشند.



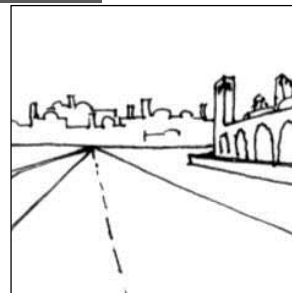
عرض سواره تندرو در هر طرف بیش از ۶ متر مجاز نیست.



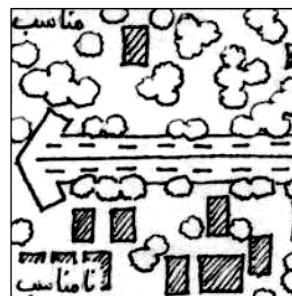
در حاشیه مسیر کندرو ورودی شهرک می‌بایست امکان پارک خودرو وجود داشته باشد.



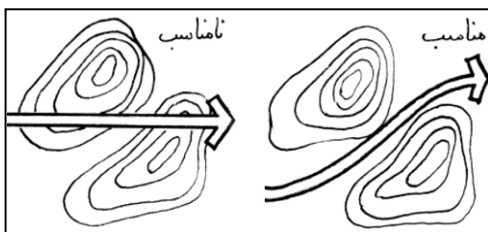
بدنه‌ها و احجام ورودی شهرک با تأکید بر خصوصیات اقلیمی و بومی محل ساخته شوند.



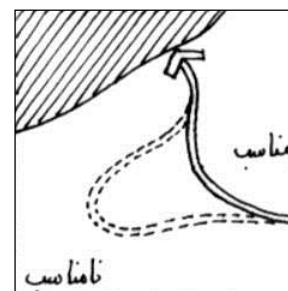
تفکیک و تغییر کاربری باغات و محوطه سبز اطراف مسیر ورودی ممنوع می‌باشد. (استتار)



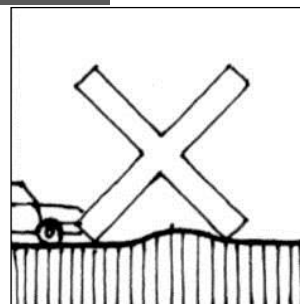
مسیر می‌بایست منطبق بر توپوگرافی و شکل طبیعی محل باشد.



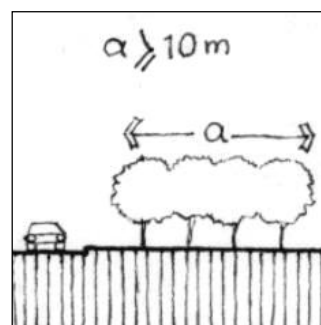
در صورت انحنای مسیر استفاده از قوس‌ها با شعاع بسیار کم ممنوع است. (تسهیل در دسترسی و تخلیه)



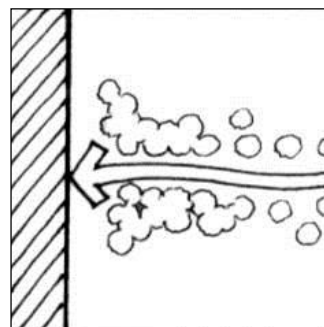
ایجاد ناهمواری و پستی و بلندی ناگهانی در کف مسیر (مانند سرعت‌گیر) در تمام طول مسیر ممنوع است.



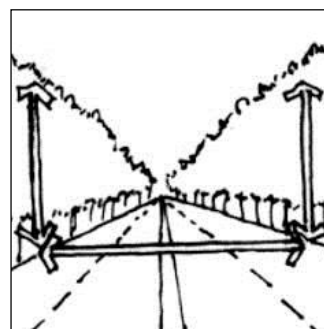
حذف فاصل بین مراکز حساس صنعتی و معابر، حداقل به عرض ۱۰ متر درخت کاری شود. (اختفا)



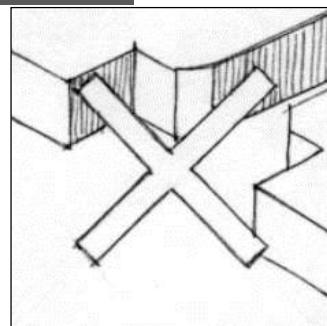
تراکم عناصر پوشش گیاهی (درخت و بوته) با نزدیک شدن به محدوده صنعتی افزایش یابد.



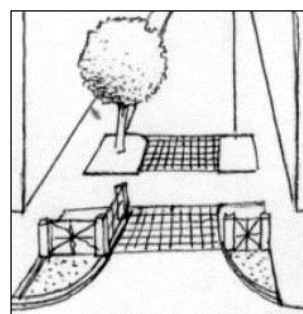
محصولیت مسیر ورودی به وسیله درختان و پوشش گیاهی تأمین شود. (اختفا)



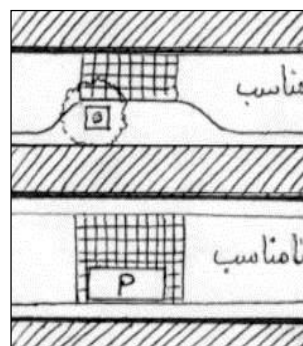
ایجاد گشادگی در ورودی مجموعه مجاز نمی باشد.



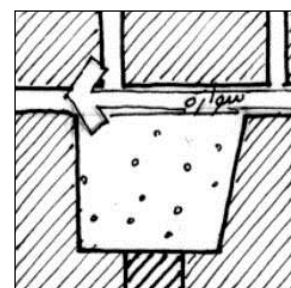
طراحی هندسی ورودی باید به گونه‌ای باشد که خودرو به هنگام ورود به خیابان داخلی شهرک وادار به کاهش سرعت گردد.



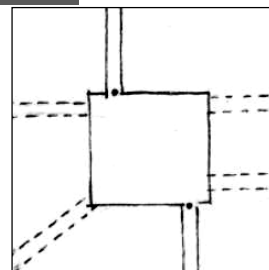
ورودی شهرک باید به نحوی طراحی شود که اجزای شهرک در هنگام ورود، چندان نمایان نباشند.



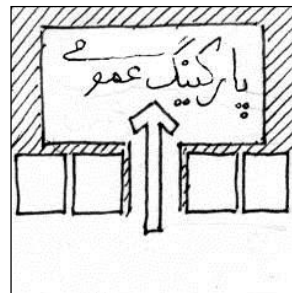
در مواقع بحران، امکان دسترسی سریع سواره (خودروهای امداد رسان) به فضاهای باز چند عملکردی وجود داشته باشد.



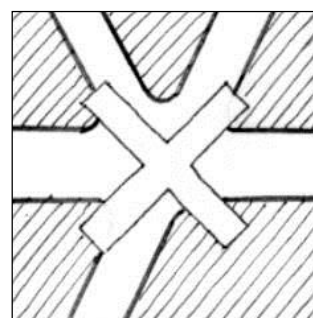
تعبیه چندین مسیر دسترسی جایگزین (اضطراری) برای فضاهای باز مجاور اماکن حساس و با تراکم جمعیتی بالا



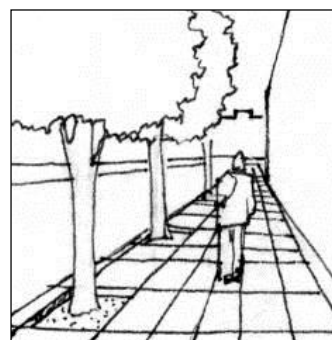
محدود کردن پارک حاشیه‌ای به علت ایجاد مشکل در دسترسی سریع و امدادسانی در زمان بحران و در مقابل، احداث مجتمع پارکینگ عمومی که در هنگام بحران می‌تواند به صورت یک فضای باز نیز ایفای نقش نماید.



تقاطع‌های پیچیده و بیش از ۴ شاخه پیشنهاد نمی‌شود.

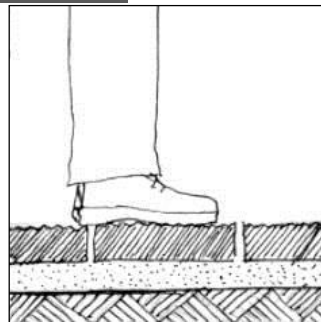


پیاده‌روها با فضای سبز مناسب، پوشیده شوند. این امر، ضمن آسایش اقلیمی به کنترل زیرش آوار ساختمانی نیز کمک می‌کند.

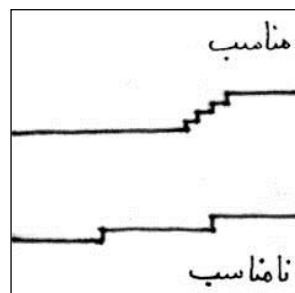


بافت مصالح کف پیاده‌رو، غیرلغزنده، محکم و هموار باشد.

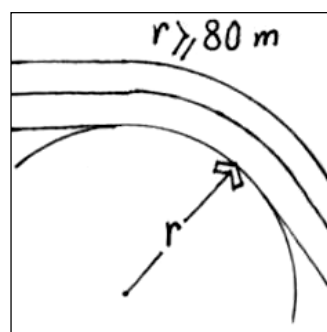




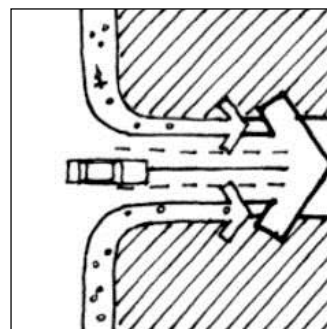
تا حد امکان از اختلاف سطح در پیاده رو پرهیز شود. در صورت نیاز، از اختلاف سطح به صورت ملایم و تدریجی باشد.



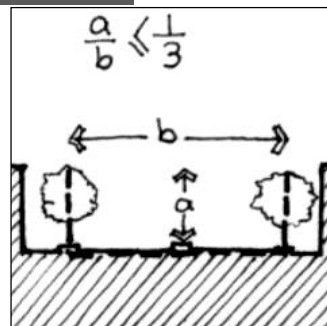
در صورت منحنی بودن مسیر خیابان عبوری باید از قوس‌هایی با حداقل شعاع ۸۰ متر استفاده شود.



تفکیک مسیر سواره و پیاده با کیفیت مناسب پیشنهاد می‌شود.



محصولیت سواره‌رو بایستی توسط کاشت ردیفی درختان تأمین گردد.



به جهت تسهیل در تردد و نیز، تخلیه و امداد رسانی سریع در هنگام بحران، بایستی تا حد امکان بجای پله از رمپ استفاده شود.

